Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Göttingen
Leiter: Prof. Dr. R. Stich

Das Ergebnis der in den Jahren 1919 – 1937 an der Göttinger Chirurgischen Universitäts-klinik behandelten offenen Hirnverletzungen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt am 11. 7. 39
von

Lothar Bamberg
aus Gotha

1940

Druckerei wissenschaftlicher Werke Konrad Triltsch
Würzburg-Aumühle

Berichterstatter: Doz. Dr. med. Herlyn.

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Stich.

Tag der münndlichen Prüfung: 25. 9. 1939.

Unter allen Gewalteinwirkungen, die den menschlichen Körper treffen können, nimmt die offene Verletzung des Gehirnes infolge der überragenden Bedeutung dieses Organs für den Ablauf aller körperlichen Funktionen eine Sonderstellung ein. Denn schon bei einer verhältnismäßig kleinen Hirnverletzung können weitgehende Störungen des übrigen Körpers auftreten und der Ausfall bestimmter Bezirke der Hirnoberfläche wird sich in Sprachstörungen, Blindheit, Herabsetzung oder Aufhebung der willkürlichen Beweglichkeit einzelner Muskelgruppen usw. bemerkbar machen können.

Einen wirksamen Schutz für das Gehirn bildet der knöcherne Schädel, sodaß die Gewalt schon recht erheblich sein muß, die eine offene Hirnverletzung verursacht. Viel häufiger sind daher diejenigen Gehirnschädigungen, die bei einer Gewalteinwirkung nur zu einer vorübergehenden Funktionsstörung führen, ohne die Schädelkapsel selbst wesentlich zu verändern.

Genau so wie bei den übrigen Geweben des Körpers wird auch im Gehirn ein unfallbedingter Gewebsverlust durch Narbengewebe ersetzt. Dringen bei einer Gewalteinwirkung Knochensplitter, Steinstücke usw. in die Hirnsubstanz ein, dann können die Nervenfasern von den dazu gehörigen Ganglienzellen getrennt werden und es kann infolge der gleichfalls aufgehobenen Blutzufuhr durch Verletzung der Gefäße eine zunächst aseptische Nekrose eintreten. Durch das meistens einsetzende Ödem kann es zum Prolaps von Gehirnsubstanz kommen. Unter Autolyse der Zellen wird das Ödem allmählich resorbiert und die Bildung von Granulationen angeregt, die vom interstitiellen Gewebe der Gefäßumgebung und der harten und weichen Hirnhäute ausgehen. Schließlich vollzieht sich die Umwandlung in eine feste bindegewebige Narbe.

Dieser Heilungsprozeß geht jedoch verhältnismäßig langsam vor sich. Einzelne Bezirke des Wundkanales können unverschlossen bleiben und die Grundlage zu späteren Cystenbildungen abgeben. Wie jede Narbe, hat auch die des Gehirnes die Neigung zur Schrumpfung, die sich klinisch in Zerrungen und Zirkulationsstörungen des Organes sowie in Verlagerung der Ventrikel auswirken kann.

Das Zustandekommen der Verletzung bringt es mit sich, daß die Hirnwunde so gut wie immer als keimhaltig anzusehen ist. Dazu kommt noch die große Neigung der Hirnhäute zu akuten und die des Gehirnes zu latenten Infektionen. Unbehandelt und sich selbst überlassen wandeln sich die geschädigten Hirnpartien in kurzer Zeit zu einem schmierigen Brei um. Bei der mangelhaften Abflußmöglichkeit der Sekrete und der geringen Bildung eines schützenden Granulationswalles ist die Neigung zum Fortschreiten dieses infektiösen Zerfalles besonders groß. Außerdem bildet ein derartig mit Blut durchsetzter Erweichungsherd einen günstigen Nährboden für das Angehen einer Infektion.

Natürlich sind alle Übergänge von der einfachen oberflächlichen Abschürfung bis zur tiefgreifenden Zertrümmerung der Hirnsubstanz möglich. Bei größeren und tiefer reichenden Hirnwunden sind meist lebenswichtige Zentren mit betroffen, die den sofortigen Tod bedingen. Alle Verletzungen erfordern eine unmittelbare ärztliche Versorgung.

Die Hauptaufgabe der Behandlung der Hirnwunde besteht in der Bekämpfung und Verhütung der Wundinfektion durch Entfernung sämtlicher wahrscheinlich infizierter Hirnpartien. Jedoch ist diese Forderung nicht immer durchzuführen, besonders, wenn lebenswichtige Hirnteile unbedingt geschont werden müssen. Dann lassen sich nur grobe Verunreinigungen beseitigen. Akute eitrige Meningitis, septische Erweichungsherde mit sekundärem Prolaps oder Ventrikelperforation sind gefürchtete Folgeerscheinungen. Wird diese Infektion trotzdem überwunden, dann drohen immer noch Spätabscesse, psychische Störungen sowie die Spätepilepsie.

Allgemein gültige Regeln lassen sich für die Behandlung nicht aufstellen, denn die einzuschlagenden Maßnahmen müssen sich nach dem jeweiligen Befund richten.

Barany hat sich als erster eingehend mit der eigentlichen Wundversorgung des Gehirnes beschäftigt. Das von ihm ausgearbeitete Verfahren wurde im Weltkrieg erneut angewandt und bewährte sich gut. Es besteht in der üblichen gründlichen Wundversorgung mit nachfolgendem schichtweisen Verschluß der Wunde, wobei ein ev. Duradefekt durch Fascienstreifen gedeckt wird. Durch dieses geschlossene Verfahren wird eine völlige Wundruhe und ein sicherer Schutz gegen sekundäre Infektionen erreicht und die Abwehrvorgänge gegen die ursprüngliche Infektion erhöht.

Guleke vermeidet bei der Säuberung des Wundgebietes stärker wirkende Reinigungsmittel, um das empfindliche Hirngewebe nicht zu schädigen. Er erlaubt die Methode Barany's der Weichteilnaht über der Hirnwunde nur bei ganz frischen Verletzungen, die innerhalb der ersten 6—8 Stunden zur Behandlung kommen und von denen anzunehmen ist, daß sie nicht stärker verschmutzt sind. Die Wundreinigung muß sich leicht vornehmen lassen. Nach sorgsamer Entfernung aller Fremdkörper werden die Wundränder ausgeschnitten, die Knochenlücke zur genügend weiten Freilegung der Hirnwunde erweitert und die Knochenränder geglättet. Dann werden die Ränder der Durawunde entfernt und das zerstörte Hirngewebe ausgelöffelt. Droht bei der Erweiterung der Schädelöffnung ein Hirnvorfall, dann muß zur Druckentlastung lumbal- oder suboccipital punktiert werden, dabei besteht allerdings die Gefahr, daß durch das Zurücksinken des Gehirnes Verklebungen gelöst werden. Bei Beendigung des Eingriffes soll das Gehirn gut pulsierend in die Wunde liegen und der ganze Verletzungsbezirk übersichtlich freigelegt sein. Mit feinem Catgut wird dann die Dura vernäht und die Wundversorgung durch Subcutan- und Hautnaht abgeschlossen.

Ist jedoch schon längere Zeit seit der Verletzung verstrichen oder die Wunde stärker verunreinigt, dann muß breit und offen tamponiert und jeder Nahtversuch unterlassen werden. Denn die Gefahr einer nachträglich eintretenden Infektion mit ihren Folgen — Hirnabsceß, fortschreitende

Hirnerweichung, Hirnhautentzündung — ist dann sehr groß. Bei normalem Heilungsverlauf bleiben die tiefen Schichten des Tampons so lange liegen, bis sich frische Fleischwärzchen gebildet haben, und nur die oberflächlichen Schichten werden erneuert. Bei jedem Tamponwechsel kann das Gehirn vorquellen, Verhaltungen, Vereiterungen und Knochenrandentzündungen können entstehen. Der gefährlichste Zwischenfall dabei ist jedoch die Eröffnung einer Hirnkammer, die meist unter dem Bilde einer Basilarmeningitis in 1—2 Tagen zum Tode führt. Bei Störungen im Heilverlauf soll eine rücksichtslose breite Eröffnung der Wundfläche erfolgen. Die Beobachtung des Kranken nach einer solchen Versorgung spielt eine wichtige Rolle.

Demmer empfiehlt die Behandlung einer offenen Hirnverletzung zuerst mit Lumbalpunktionen einzuleiten, um die Hirnwunde zur Entfaltung zu bringen. Dann erst soll die chirurgische Wundbehandlung vorgenommen werden. Bei primärem Verschluß der Wunde wird für 1—2 Tage ein absaugender Docht eingelegt, bei sekundärem Verschluß wird Tamponade und Lumbalpunktion ausgiebig angewandt. Nach 2 bis 6 Monaten ist eine Punktion des Defektes zur Ausschließung eines Hirnabscesses notwendig.

Auch Steindl wendet grundsätzlich die Tamponbehandlung besonders bei Kindern an. Nach gründlicher Reinigung der Wunde wird ein mit 1—2 %igen Kollargol getränkter Tampon für 10—12 Tage eingelegt, bis sich eine feste Wundumrandung gebildet hat. Zur besseren Entfaltung der Hirnoberfläche sowie zur Druckherabsetzung wird lumbalpunktiert.

Heymann injiziert intravenös nach sorgfältiger Wundsäuberung und Freilegung des Verletzungsbezirkes hochprozentige Traubenzuckerlösungen zur Resorption des Hirnoedems. Der Schnitt soll am besten elektrisch ausgeführt werden. Feine Catgutnähte und sorgfältige Vereinigung der weichen Hirnhäute sind erforderlich, um Prolaps und Liquorfistel zu verhüten.

Pedersen und Tönnis lehnen die Ausfüllung des Hirndefektes durch Fettgewebe ab, ebenso die Deckung durch Faszienstreifen. Überhaupt ist der Wert der Knochen- und Fettplastik noch sehr umstritten.

Wanke empfiehlt für nicht zu schwere und nicht stärker verschmutzte Wunden das Verfahren Barany's, bei den übrigen Hirnwunden sowie bei Störungen im Heilverlauf ist im Sinne Demmer's offen zu behandeln. Systematisch durchgeführte Liquorentleerungen müssen zur Herabsetzung der Prolapsgefahr ausgeführt werden. Die halboffene oder halbgeschlossene Behandlung mit Tampon und Drain ist abzulehnen, weil sie sekundäre Infektionen begünstigt, ohne die primäre zu verhindern. Nach seinen Erfahrungen tritt nach Tamponade der Hirnwunde eine Epilepsie als Spätfolge doppelt so häufig auf (d. h. in 44 %) als nach völlig geschlossen behandelten Wunden. Etwa 75 % der Überlebenden mit offenen Schädelverletzungen können wieder ihrem Beruf zugeführt werden, 10 % weisen subjektive Beschwerden mäßiger Art auf und 10—15 % werden für dauernd arbeitsunfähig.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll nun darin bestehen, die Ergebnisse der Behandlung Hirnverletzter zu untersuchen. Zunächst sollen sämtliche innerhalb eines bestimmten Zeitraumes in die Göttinger

Chirurgische Universitätsklinik eingelieferten offenen Hirnverletzten unter gleichen Gesichtspunkten betrachtet werden, um einen Überblick bezüglich des Befundes, der Behandlung, des Ausganges usw. herauszuarbeiten. Das Schicksal der am Leben gebliebenen soll dann weiter verfolgt werden, um abschließend über das Ergebnis der vorgenommenen Nachuntersuchungen zu berichten.

In den Jahren 1919—1937 wurden in die Klinik insgesamt 30 offene Hirnverletzungen eingeliefert. Schußverletzungen sind hierbei nicht berücksichtigt.

Davon waren 24 Verletzte männlichen Geschlechtes, während nur 6 dem weiblichen Geschlecht angehörten. Dieses Verhältnis erklärt sich dadurch, daß die Mehrzahl der Verletzungen Berufsunfälle waren. Derartig schwere Verletzungen kommen vorwiegend bei schweren Betriebsunfällen in der Landwirtschaft, bei der Waldarbeit oder bei der Arbeit im Steinbruch vor. In der letzten Zeit nehmen die Verkehrsunfälle einen zunehmend größer werdenden Hundertsatz ein.

Daraus ergab sich auch für das Alter der Verletzten ein Überwiegen der Jahre, in denen der Mensch körperlich am leistungsfähigsten ist, d. h. des zweiten und dritten Lebensjahrzehntes. Von den 30 Verletzten befanden sich 19 (= 60,3 %) innerhalb dieses Lebensabschnittes. Im ersten Lebensjahrzehnt standen 5 Fälle, im vierten Jahrzehnt 2, im fünften 1 und im sechsten 3 Fälle.

Unter den Arten der Gewalteinwirkung stehen die stumpfen Verletzungen mit 25 Fällen bei weitem im Vordergrund. Im einzelnen ergab sich als Ursache in 4 Fällen ein Verkehrsunfall, wobei es sich meistens um Motorradunfälle handelte. Hufschläge führten 5 mal zur Hirnverletzung, und herabfallende Baumäste oder Steinstücke sowie ein Sturz von der Treppe herab lagen in 8 Fällen vor. Auch bei Sprengungen im Steinbruch kam es 3 mal zur Hirnverletzung. In 2 Fällen standen schwere Maschinen nicht fest auf dem Boden, rollten aufeinander zu und zerdrückten den Kopf des bedienenden Arbeiters. Bei den restlichen 3 Fällen lagen seltenere Unglücksfälle vor: Einmal wurde beim Handgranatenwerfen ein SA-Mann getroffen, im anderen Fall zertrümmerte eine schwingende Luftschaukel einem Kind den knöchernen Schädel und im dritten Fall schnellte bei einem Weserschiffer eine Windenkurbel zurück und verletzte die Schädelkapsel und das Gehirn.

Nur in 3 Fällen lagen scharfe Verletzungen vor und zwar 2 mal durch eine Kreissäge und 1 mal durch einen Beilhieb.

Die restlichen 2 Fälle waren durch Pfählung zustande gekommen, wobei in beiden Fällen außergewöhnliche Umstände die Verletzung bedingten. Einmal drang beim Stolpern der Spazierstock durch die Orbita ins Gehirn, und im anderen Fall bohrte sich bei der Mensur der Speer durch die Siebbeinzellen quer durch das Gehirn bis zur Innenfläche des Hinterhauptknochens. Beide Verletzte kamen ad exitum.

Der örtliche Befund bei der Aufnahme in die Klinik war trotz des verschiedenen Sitzes der Verletzung im ganzen doch verhältnismäßig einheitlich. Meist fand sich in einer durch Haare, Blut und Verunreinigungen stark verschmutzten Umgebung eine fünfmarkstück- bis handtellergroße Kopfschwartenwunde mit unregelmäßig zerfetzten Rändern, bisweilen durch Hautbrücken noch mit einander verbunden. Ein-

zelne vorstehende Knochenzacken ließen die Größe des knöchernen Defektes erkennen, während im Wundgrund einzelne Knochensplitter, zertrümmertes Gehirn, Blutgerinnsel und Verunreinigungen aller Art zu einem festen Brei mit einander verbacken waren.

Der klinische Befund ließ 2 große Gruppen erkennen: Es konnten nämlich entweder die Erscheinungen der Gehirnerschütterung oder ein Überwiegen der Herdsymptome vorliegen. Herdzeichen (Paresen einzelner Muskelgruppen, krampfartige Zuckungen, Aphasie usw.) fanden sich in 11 Fällen (= 39,7 %), während die für eine Gehirnerschütterung typischen Zeichen in 19 Fällen (= 60,3 %) zu finden waren. Eine reine Bewußtlosigkeit hatte bestanden oder lag noch vor in 19 Fällen. Eine Benommenheit war 4 mal feststellbar, und 4 mal fanden sich Verwirrtheitszustände, 6 Verletzte erbrachen.

Der Puls, dessen Verhalten gerade bei Hirnverletzten besonders bedeutungsvoll ist, war normal in 13 Fällen, beschleunigt in 15 Fällen und 2 Verletzte hatten einen ausgesprochenen Druckpuls.

Auch die Temperatur als Ausdruck einer beginnenden oder bereits vorliegenden Infektion war wichtig. Sie erwies sich bei der Aufnahme bzw. innerhalb der ersten 48 Stunden normal in 18 Fällen, 12 mal lag eine Erhöhung vor. Im weiteren Krankheitsverlauf kam es noch bei 8 Verletzten zu einer Temperaturerhöhung bei anfänglich normalem Befund. Als Ursache ergab sich dafür eine Infektion oder ein praemortaler Anstieg.

Von der Gesamtzahl der 30 Hirnverletzten blieben 16 (= 53,3 %) am Leben. 14 Verletzte starben (= 46,7 %), davon 13 während des Klinikaufenthaltes und 1 nach 8 Jahren an Meningitis. Sofort nach der Einlieferung bzw. innerhalb der ersten 24 Stunden starben 9 Verletzte, innerhalb der nächsten 72 Stunden 3, danach noch 1. Wanke gibt bei einer wesentlich größeren Zahl von offenen Schädelverletzungen eine Sterblichkeit von etwa 60 % an.

Die Dauer der gesamten erstmaligen klinischen Behandlungstage ergab bei den 16 Verletzten, die am Leben blieben, eine Gesamtsumme von 535 Tagen. Demnach betrug die durchschnittliche Dauer der erstmaligen klinischen Behandlung eines Hirnverletzten 37,8 Tage. Bei komplikationslosem Verlauf war es oftmals möglich, die Verletzten bereits nach 12 Tagen zu entlassen. Bisweilen wurde jedoch die durchschnittliche Behandlungsdauer erheblich überschritten. So blieb ein Verletzter 143 Tage in der Klinik, weil infolge einer Hufschlagverletzung eine schwere Zertrümmerung des linken Hirnschädels zustande gekommen war. Im Verlauf bildete sich ein ausgedehnter Hirnprolaps mit einer Liquorfistel und einer lokalisierten Meningitis und Encephalitis. Schließlich konnte der Verletzte doch noch geheilt entlassen werden. Der Heilungsverlauf eines anderen Verletzten war durch einen Hirnprolaps, Narbenkorrektur und Erysipel kompliziert, so daß eine Gesamtdauer von 126 Tagen klinischer Behandlung notwendig war. In einem anderen Fall bedingte ein Prolaps eine stationäre Behandlung von 42 Tagen. Die von Wanke neuerdings geforderte mindestens 6wöchige stationäre Beobachtung für offene Schädel-Hirnverletzungen wurde damit wesentlich unterschritten.

Die erste Versorgung der in die Klinik eingelieferten Ver-

aufgetreten. Sie ist leicht erregbar, sonst fühlt sie sich vollkommen wohl.

Fall 10: H. St. 7 J.

Beim Spielen fiel das Kind in eine Kreissäge und verletzte sich dadurch das linke Schläfenhirn. Nach der Wundrevision, Splitterentfernung und Arterienunterbindung konnten die zerfetzten Hirnhäute nicht geschlossen werden. Verschluß der Wunde durch Subcutan- und Hautnaht. Nach vorübergehender Hypoglossus- und Facialisparese nach 17 Tagen entlassen.
Nach 12 Jahren: Die Kranke ist im elterlichen landwirtschaftlichen Haushalt mit leichteren Arbeiten beschäftigt. Sie leidet häufig an starken Kopfschmerzen, die besonders während der Periode auftreten. Sie ist frei von Schwindel- und Krampfanfällen. Außer einer leichten Erregbarkeit findet sich psychisch und neurologisch kein krankhafter Befund.

Fall 11: E. M. 19 J.

Eine zurückschlagende Windenkurbel verursachte eine Impressionsfraktur des Schädeldaches mit Hirnverletzung beider Hemisphären und Hirnprolaps. Nach der Wundexcision wurden die Duraränder entfernt, die rupturierte Arteria meningea media mehrfach unterbunden und nach Einlegung eines Drains die Wunde durch Duranaht, Subcutan- und Hautnaht geschlossen. Entlassung nach 12 Tagen.
Nach 2 Jahren: Zeitweise Schwindelanfälle mit starken Kopfschmerzen.
Nach 12 Jahren: Der Kranke klagt über „Reißen an der verletzten Stelle", besonders bei Witterungsumschlag. Er ist in der väterlichen Landwirtschaft mit leichteren Arbeiten beschäftigt. Seit 7 Jahren verheiratet und hat ein gesundes Kind. In den ersten Jahren nach der Entlassung aus der Klinik hat er insgesamt 5 Krampfanfälle gehabt, der letzte Anfall erfolgte vor 4 Jahren. Jetzt hat er häufig Schwindelanfälle, die besonders beim Bücken auftreten. Kein Alkohol- und Nikotinmißbrauch. Er schläft täglich 12—14 Stunden. Psychisch findet sich eine Schwerfälligkeit und Klebrigkeit, er sucht bei den Antworten erst längere Zeit nach Worten. Neurologisch o. B. An den Augen ist die Sehschärfe rechts vermindert auf + 4 D konvex, links + 3 D konvex. Beiderseitige Excavation am Augenhintergrund. Das Gesichtsfeld ist beiderseits gleichmäßig um 10—20 Grad eingeengt.

Fall 12: H. K. 26 J.

Zwischen 2 Maschinen wurde der Kopf gequetscht und dadurch das Schläfenhirn verletzt. Nach der Wundexcision erfolgte die Entfernung der Knochensplitter und die Excision des Duraschlitzes. Die Arteria meningea media mußte mehrfach unterbunden werden. Verschluß der Wunde durch Dura- und Hautnaht nach Einlegung eines dünnen Drains. Während des Klinikaufenthaltes wurde ein epileptischer Anfall beobachtet. Nach 27 Tagen entlassen.
Nach ½ Jahr: Der Kranke klagt über unbestimmte nervöse Beschwerden, die nach Ansicht der Nervenklinik psychogen bedingt sind.
Nach 12 Jahren: Er hat seinen Beruf aufgegeben und eine eigne kleine Landwirtschaft angefangen. Bei Witterungswechsel, Sonne-

und Kälteeinwirkung hat er stärkere unbestimmte Beschwerden mit erheblicher Unruhe. Viel Kopfschmerzen. Infolge seiner leichten Erregbarkeit kommt es häufig zu häuslichem Zwist. Er schläft viel und ist leicht vergeßlich. Er genießt wenig Alkohol und Nikotin. Beim Blick in die Höhe und in die Tiefe Schwindelgefühl. Bisweilen treten leichte Anfälle von Bewußtlosigkeit mit Zittern der Glieder und nachfolgender Amnesie auf. Er läßt dabei Stuhl und Urin unter sich. Psychisch ist der Kranke weitschweifig, klebrig und etwas zerfahren. Im linken Scheitelbein besteht ein gut verheilter hühnereigroßer Knochendefekt. Nach dem Bericht der Augenklinik befindet sich der Kranke dort seit 6 Jahren in Behandlung wegen linksseitiger luxatio lentis. Das rechte Auge ist normal. Die Unfallfolge wird abgelehnt.

Fall 14: I. H. 6 J.

Beim Spielen fiel dem Kind ein Eisentor auf den Kopf. Nach der Wundexcision und Splitterentfernung fand sich eine Zertrümmerung des rechten Schläfenhirnes. Mehrfache Arterienunterbindungen waren erforderlich, und die Dura konnte nicht geschlossen werden. Verschluß der Wunde durch Subcutan- und Hautnaht. Nach 33 Tagen beschwerdefrei entlassen.
Nach 9 Jahren: Die Kranke ist in der Schule bis zur vorletzten Klasse mitgekommen. Danach ist sie seit einem Jahr in einer Druckerei mit Einpacken beschäftigt. Sie leidet öfters an Kopfschmerzen, besonders bei Witterungswechsel, und hat Schwindelanfälle beim Blick in die Höhe. Bisher sind keine Krampfanfälle aufgetreten. Über dem rechten Ohr befindet sich ein pflaumengroßer pulsierender Knochendefekt, reizlos verheilt. Neurologisch und psychisch o. B.

Fall 18: A. T. 46 J.

Hufschlagverletzung mit Zertrümmerung des linken Stirnhirnes. Nach der Wundexcision war der Duraverschluß nicht möglich. Wegen starker Blutung mußte tamponiert und drainiert werden. Verschluß der Wunde durch Subcutan- und Hautnaht. Nach 23 Tagen beschwerdefrei entlassen.
Nach 8 Jahren: Die Kranke klagt über Schwindel beim Bücken sowie beim Liegen auf der linken Seite. Beim Blick in die Höhe sieht sie doppelt. Krampfanfälle sind bisher nicht aufgetreten. Objektiv findet sich auf der linken Stirnseite ein pflaumengroßer reizlos verheilter Knochendefekt mit fehlendem Supraorbitalrand, der schwach pulsiert und glatte Knochenränder hat. Die Augenbewegungen sind beiderseits beim Blick nach oben etwas eingeengt. Das Gesichtsfeld ist normal. Neurologisch und psychisch ist kein krankhafter Befund feststellbar.

Fall 20: H. B. 13 J.

Durch einen Verkehrsunfall erfolgte die Zertrümmerung der Hirnsubstanz der rechten vorderen Zentralwindung. Der linke Oberarm war zum Teil, der Unterarm gänzlich gelähmt. Nach der Wundexcision und Splitterentfernung konnte die Dura nicht geschlossen werden und wegen starker Blutungen wurde tamponiert und drainiert. Kompressionsverband nach Verschluß der Wunde. Der Kranke wurde nach 17 Tagen mit wesentlicher Besserung der Paresen entlassen.

Nach 2 Monaten: Im Ulnarisgebiet der linken Hand findet sich eine spastische Parese, keine Krampfanfälle bisher. Psychisch: Langsam, umständlich, apathisch, still. Nach der Ansicht der Eltern sind die geistigen Leistungen in der letzten Zeit merklich zurückgegangen.
Nach 2 Jahren: Wesentliche Besserung der Parese, auch psychisch weitgehende Besserung. Keine Krampfanfälle bisher. Weitere Kontrolle danach nicht mehr möglich.

Fall 26: H. W. 20 J.

Er wurde beim SA-Dienst von einer Handgranate getroffen. Nach der Wundexcision und Splitterentfernung aus dem linken Schläfenhirn wurden die Duraränder entfernt, die Arteria meningea media unterbunden und die Wunde durch Duranaht, Subcutan.- und Hautnaht geschlossen. Nach 19 Tagen beschwerdefrei entlassen.
Nach 4 Jahren: Der Kranke ist weiter in seinem Beruf als Maler tätig, kann jedoch schwerere Arbeiten nicht mehr verrichten. Beim Bücken und beim Blick in die Höhe hat er Schwindelgefühl. Er leidet oft an Kopfschmerzen, besonders bei Witterungsumschlag. Bisher sind keine Krampfanfälle aufgetreten. Objektiv findet sich im linken Scheitelbein ein sichtbar pulsierender Knochendefekt von der Größe eines Fünfmarkstückes. Psychisch und neurologisch ist kein krankhafter Befund zu erheben.

Fall 25: T. G. 4 J.

Das Kind fiel beim Spielen mehrere Stufen herab. Dadurch kam eine Zertrümmerung des linken Schläfenhirnes zustande. Nach der Wundexcision wurden die Knochenstücke in die natürliche Lage herausgehebelt und auf die Naht der Dura verzichtet. Verschluß der Wunde durch Subcutan- und Hautnaht. Nach 20 Tagen entlassen.
Nach 5 Jahren (brieflicher Bericht): Das Kind fühlt sich gesund und klagt nur bisweilen über leichte Kopfschmerzen. Bisher sind keine Krampfanfälle aufgetreten. Durchschnittliche Schulleistungen, leichte Erregbarkeit.

Fall 27: F. M. 11 J.

Ein Hufschlag verursachte die Zertrümmerung des linken Stirnhirnes. Nach der Wundexcision und Splitterentfernung wurde das zerfetzte Gehirn abgetragen und die Wunde durch Subcutan- und Hautnaht geschlossen. Im Verlauf kam es zu einem Erysipel, einem Prolaps mit Erweichungsherd, an den sich eine Liquorfistel mit lokalisierter Meningitis und Encephalitis anschloß. Danach wurde mit gutem Erfolg eine Plastik nach Thiersch vorgenommen. Nach 143 Tagen mit leicht paretischem Gang entlassen.
Nach 5 Monaten: Wiederaufnahme wegen eines hühnereigroßen Prolapses, nach dessen Punktion er wieder entlassen wurde.
Nach 8 Monaten: Kosmetische Nachoperation und plastische Deckung des Defektes mit einem Tibiaspan.
Nach 14 Monaten: Wunde reaktionslos verheilt. Neurologisch und psychisch o. B.
Nach 3 Jahren (brieflicher Bericht): Der Junge klagt häufig über Kopfschmerzen, besonders bei körperlichen und geistigen Anstrengungen. Leichte Erregbarkeit, ausreichende Schulleistungen. Bisher sind keine Krampfanfälle aufgetreten.

Fall 30: T. M. 11 J.

Zertrümmerung des rechten Stirnhirnes durch einen Hufschlag. Die Wundversorgung bestand in Wundexcision, Splitterentfernung, Abtragung des zerfetzten Gehirnes, Dura-, Subcutan- und Hautnaht. Nach einem vorübergehenden leichten Hirnprolaps nach 42 Tagen beschwerdefrei entlassen.
Nach 3 Monaten: Deckung des Defektes durch ein Rippenstück.
Nach 8 Monaten: Entfernung eines kleinen Knochenstückes aus einer Fistel von der plastischen Operation herrührend.
Nach 1½ Jahren: Bisher sind weder Schwindel- noch Krampfanfälle aufgetreten. Das Kind kommt in der Schule gut mit und fühlt sich vollkommen beschwerdefrei.

Besonderer Fall 8: P. L. 14 J.

Schwere Kreissägenverletzung von der Schädelwölbung bis zum Mundwinkel reichend mit Zertrümmerung des linken Stirnhirnes und Eröffnung der Nasen- und Augenhöhle. Nach der Wundexcision und Splitterentfernung wurde ein Phenolkampfertampon eingelegt und die Wunde durch Subcutan- und Hautnaht geschlossen. Im Verlauf bildete sich ein Abscess, nach dessen Rückbildung sich noch längere Zeit aus einer Fistel Eiter entleerte. Außerdem wurden 2 epileptische Anfälle beobachtet. Nach 63 Tagen mit noch bestehender geringer Absonderung aus der Fistel entlassen.
Nach ½ Jahr: Hat bisher 3 Krampfanfälle gehabt. Fistel verschlossen. Er leidet an Schwindel mit Erbrechen und Kopfschmerzen.
Nach 8 Jahren: Somnolent eingeliefert. Mehrfache Krampfanfälle mit Nackensteifigkeit. Bei Punktion der Stirnbeingegend sowie im Lumbalpunktat finden sich massenhaft Pneumokokken. 2 Tage nach der Wiederaufnahme gestorben. Die Sektion ergab eine Stirnhirnmeningitis. s

Das Ergebnis dieser 14 nachuntersuchten Hirnverletzten zeigt, daß völlig beschwerdefrei über die gesamte Zeit der Nachbeobachtung nur 2 Fälle (Nr. 25 u. 30) = 14,2 % waren. Diese Kranken hatten zwar zeitweise geringe Beschwerden, aber sie bewerteten sie so gering, daß ihr Allgemeinbefinden dadurch nicht gestört wurde.

6 Fälle (Nr. 6, 9, 10, 14, 18, 26 = 42,9 %) wiesen zeitweise leichte Beschwerden — Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, leichte Erregbarkeit, geringe Veränderung der Persönlichkeit, leichte Ermüdbarkeit — auf. Immer wiederkehrende Klagen waren Kopfschmerzen, besonders bei bevorstehendem Witterungsumschlag und leichte Erregbarkeit. Diese Beschwerden waren jedoch nicht so stark, daß sie die Erwerbsfähigkeit beeinträchtigten.

Stärkere Beschwerden — lokale, psychische, neurologische Störungen — die eine Erwerbsminderung bedingten, waren in 6 Fällen zu finden (Nr. 2, 4, 11, 12, 20, 27 = 42,9 %). Vollkommen erwerbsunfähig war kein Verletzter.

Voll erwerbsfähig waren also 8 Verletzte (= 57,2 %). Nach Wanke kann etwa die Hälfte der Überlebenden mit offenen Hirnverletzungen wieder ihrem Beruf zugeführt werden, ein Prozentsatz, der bei dem vorliegenden Krankengut ungefähr auch erreicht wurde. Auf die bei vielen Hirnverletzten vorkommenden Schwankungen der Stimmung und Neigungen zu Affektausbrüchen hat bereits Isserlin hingewiesen.

Eine traumatische Epilepsie als eine der bekanntesten Spätfolgen offener Hirnverletzungen fand sich nur in 2 Fällen (Nr. 11 u. 12). Das sind 14,2 %. Im Schrifttum sind wesentlich höhere Prozentsätze angegeben: Baumm errechnet 44 %, Steinthal 35,5 %, Credner 50 %, Voss 61,7 %, Wanke 22 %, Amelung 14,2 %. Allerdings ist es möglich, daß bei diesem oder jenem Verletzten, dessen Hirnschädigung erst einige Jahre zurückliegt, noch eine Spätepilepsie ausbricht. Nach Pedersen kommt die Mehrzahl der posttraumatischen Epilepsien innerhalb der ersten 6 Monate zum Ausbruch, nach dem zweiten Jahre ist sie verhältnismäßig selten. Förster und Penfield finden jedoch ein durchschnittliches Intervall von 5,8 Jahren zwischen Verletzung und erstmaligem Auftreten eines Anfalles. Die wenigen hier beobachteten Fälle ließen sch für eine weitere Klärung dieser Frage nicht verwerten.

Der in der Statistik nicht berücksichtigte Fall 8 zeigt, daß noch nach Jahren dem Hirnverletzten Gefahren drohen. Der Kranke war 8 Jahre lang nach dem Unfall beschränkt erwerbsfähig, weil er an epileptischen Anfällen litt. Dann erst brach ein Hirnabscess durch, der sich am Ort der Verletzung gebildet hatte, und bedingte innerhalb von 2 Tagen den tödlichen Ausgang.

Der Fall 5, bei dem die Knochenstücke nur zurückgehebelt wurden, zeigte über einen Zeitraum von 5 Jahren ein gutes Ergebnis.

Von den 5 mit Drain behandelten Verletzten (Nr. 4, 11, 12, 18, 20) hatten ein Fall leichte und 4 Fälle stärkere Beschwerden.

Kritische Betrachtung.

1. In den Fällen,, wo keine ausgedehnten und stark verschmutzten Zertrümmerungen des Gehirnes vorlagen, hat sich die Methode der Wundversorgung nach Barany sowohl im Hinblick auf die Wundheilung als auch im Hinblick auf das Spätergebnis bewährt.

2. Bis in die Hirnwunde reichende Drains oder Tampons sind bei leichteren Hirnverletzungen zu vermeiden. Sie begünstigen durch den Reiz als Fremdkörper nur Verwachsungen mit der Gefahr von Verhaltungen, ohne die Heilung zu beschleunigen. Die halboffene Methode der Wundversorgung ist abzulehnen.

3. Für schwerere und stark verschmutzte Verletzungen des Gehirnes eignet sich die offene Wundbehandlung, da sie eine bessere Kontrolle über die Wundverhältnisse gestattet.

4. Um der Gefahr des Durchbruches eines Spätabscesses vorzubeugen, ist jeder Hirnverletzte innerhalb der ersten 5 Jahre nach der Verletzung halbjährlich zu untersuchen, nach dem 5. Jahre jährlich einmal. Aufklärung über die drohende Gefahr.

5. Jeder Hirnverletzte sollte mindestens 3 Wochen strenge Bettruhe einhalten, auch wenn keine Zeichen einer Gehirnerschütterung vorliegen.

6. Berufsberatung sowie ev. Umschulung ist besonders bei Jugendlichen erforderlich.

Schrifttum.

Baumm, H.: Zur Kenntnis des sozialen Schicksals und des Todes bei Hirnverletzten. Zbl. Neur. 125, S. 347.

Demmer, Fr.: Offene oder geschlossene Wundbehandlung im Gehirn? Zbl. Chir. Jg. 55 Nr. 23 S. 1410.

Guleke zit. in Kirschner: Allgemeine und spezielle chirurgische Operationslehre. 1935 Bd. 3 Teil 1, S. 16.

Heymann, E.: Über die Gehirnnaht. Med. Klin. 1933, S. 493.

Meier, E.: Betrachtungen über die Biologie und die Behandlung von Hirnverletzten. Schweiz. Arch., Neur. 35 S. 49.

Pedersen, O.: Über die Entstehungsbedingungen der traumatischen Epilepsie. Arch. Psychiatr. Bd. 104 Heft 5.

Sattler, E.: Das späte Krankheitsbild der Hirnverletzungen und operative Resultate. Arch. klin. Chir. Bd. 182, S. 718.

Steindl, H.: Offene Hirnverletzungen bei Kindern und deren Behandlung. Dtsch. Z. Chir. Bd. 219, S. 221.

Tönnis, Neurochirurgische Bemerkungen zur Behandlung von Schädelverletzungen und ihre Spätfolgen. Arch. orthop. u. Unfallchir. Bd. 35, S. 29.

Wanke, R. u. Weselmann: Über die Behandlung offener Schädelverletzungen. Bruns' Beitr., Bd. 159, S. 612.

Wanke, R.: Über die Behandlung offener Schädelverletzungen und deren Ergebnisse. Arch. orthop. u. Unfallchir. Bd. 35, S. 24.

Lebenslauf.

Am 25. Februar 1912 wurde ich, Lothar Bamberg, in Gotha geboren. Mein Vater, der Bürovorsteher Alfred Bamberg, fiel 1915 im Weltkrieg. Im April 1918 trat ich in die Arnoldischule zu Gotha ein, wo ich meine ganze Schulzeit verbrachte und im Februar 1931 die Reifeprüfung ablegte. Dann studierte ich Medizin in Göttingen, Jena und München und bestand im Februar 1937 das medizinische Staatsexamen in Göttingen mit der Note „gut". Meine Zeit als Medizinalpraktikant verbrachte ich an der Landesheilanstalt Schleswig, am Krankenhaus Wolff'sche Stiftung in Lemgo und an der Chirurgischen Universitätsklinik in Göttingen. Nach meiner Bestallung im Februar 1938 war ich als ärztlicher Vertreter tätig und seit dem Oktober 1938 bin ich am Allgemeinen Krankenhaus Barmbeck in Hamburg.